

**РЕШЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА
10-11 КЛАССЫ
ВАРИАНТ 1**

Задача 1

1. $\text{Cr} + 2\text{HCl} = \text{CrCl}_2 + \text{H}_2$
2. $2\text{CrCl}_2 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц}) = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{HCl}$
3. $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{BaCl}_2 = 2\text{CrCl}_3 + 3\text{BaSO}_4$
4. $2\text{CrCl}_3 + 16\text{KOH} (\text{конц}) + 3\text{Cl}_2 = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 12\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$
5. $2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 2\text{HCl} = \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
6. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

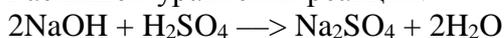
Возможны и другие варианты оригинальных решений, удовлетворение всех требований условий задания в которых позволяет получить максимальный балл.

Система оценивания

№	Критерии	Баллы
1	Уравнения реакций 1-2	по 1 баллу, но не более 2 баллов
2	Уравнения реакций 3-6	по 2 балла, но не более 8 баллов
ИТОГО		10 баллов

Задача 2

Распишем уравнения реакций:



$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 10,6 / (23 \cdot 2 + 12 + 48) = 0,1 \text{ моль}$$

Следовательно, выделилось 0,1 моль CO_2 .

$$m(\text{CO}_2) = 0,1 \cdot 44 = 4,4 \text{ г}$$

$$\text{Масса конечного раствора равна } 400 + 245 + 10,6 - 4,4 = 651,2 \text{ г}$$

$$\text{Следовательно, остаток серной кислоты } 651,2 \cdot 0,0602 = 39,2 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 39,2 / 98 = 0,4 \text{ моль остатка в конечном растворе}$$

С карбонатом натрия прореагировало $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,1 \text{ моль}$

Всего серной кислоты было $245 \cdot 0,4 / 98 = 1 \text{ моль}$.

Значит на реакцию с NaOH затрачено $1 - 0,4 - 0,1 = 0,5 \text{ моль серной кислоты}$.

$$n(\text{NaOH}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ моль}$$

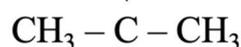
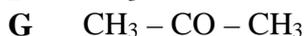
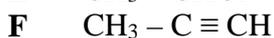
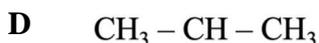
$$\square(\text{NaOH}) = 1 \cdot 40 / 400 = 0,1$$

Ответ: 0,1 или 10%

Система оценивания

№	Критерии оценивания	Баллы
1.	Уравнения реакции. По 1 баллу за реакцию	2
2.	Расчет массы CO_2	2
3.	Расчет массы конечного раствора	2
4.	Массовая доля NaOH	4
ИТОГО		10 баллов

Задача 3



Система оценивания

№ Критерии оценивания

1 За каждое расшифрованное вещество 1 балл

ИТОГО

Баллы

10

10 баллов

Задача 4

$n(\text{CO}_2) = 1$ моль $n(\text{H}_2\text{O}) = 1$ моль

$$12 + 2 = 14$$

Следовательно, в составе вещества X нет кислорода.

Соотношение C:H = 1:2. Значит это либо циклоалкан, либо алкен. Однако, вещество окисляется перманганатом, следовательно, вещество X – алкен.

Реакция в общем виде:



При окислении вещества X образуется смесь веществ со средней молярной массой 59 г/моль.

Возможно 2 исхода реакции окисления: 1) образуется 1 кислота; 2) образуется 2 кислоты. Предположим, в результате реакции окисления образуется 2 моль кислоты.

Следовательно, молярная масса вещества X

$$n(\text{X}) = 0,5 * n(\text{NaOH}) = 0,5 * 8/40 = 0,1 \text{ моль.}$$

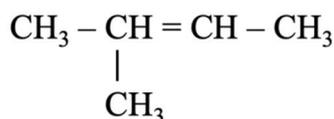
$$M(\text{X}) = 14/0,1 = 140 \text{ г/моль}$$

Это не согласуется с данными о средней молярной массе продуктов реакции.

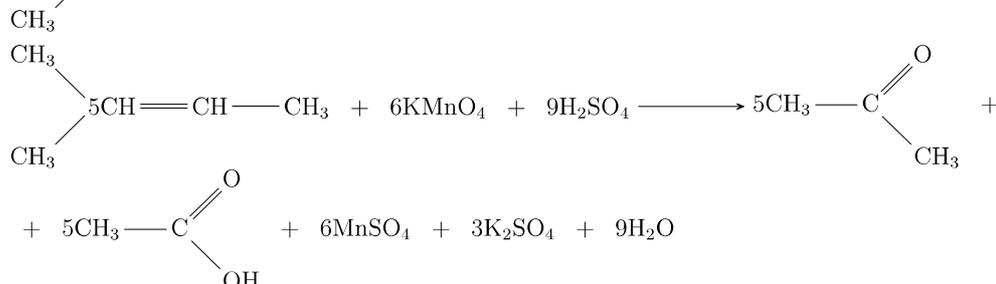
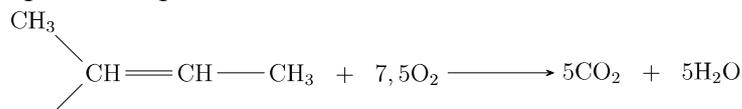
Следовательно, образуется 1 кислота и $n(\text{X}) = n(\text{NaOH}) = 8/40 = 0,2$ моль

$$M(\text{X}) = 14/0,2 = 70 \text{ г/моль}$$

Всем условиям задачи соответствует вещество со структурной формулой:



Уравнения реакций:



Система оценивания

№	Критерии оценивания	Баллы
1.	Вывод об образовании 1 кислоты	2 балла
2.	Расчет молярной массы вещества X	2 балла
3.	Определение структурной формулы вещества X	2 балла
4.	Уравнения реакций. По 2 балла уравнение с правильными коэффициентами. По 1 баллу за уравнение с неправильными или отсутствующими коэффициентами.	4 балла

ИТОГО

10 баллов

Задача 5

Рассчитаем энергию, необходимую для поднятия на высоту 3 км:

$$E = mgh = 70 \cdot 10 \cdot 3000 = 2100000 \text{ Дж} = 2100 \text{ кДж}$$

Число моль глюкозы, которую необходимо при этом израсходовать, составляет:

$$n = (2100 \cdot 100) / (25 \cdot 2810) = 3 \text{ моль.}$$

Тогда масса глюкозы составляет:

$$m = 3 \cdot 180 = 540 \text{ г.}$$

Система оценивания

№	Критерии	Баллы
1.	Расчет энергии на поднятие	4 балла
2.	Расчет числа моль глюкозы	4 балла
3.	Расчет массы глюкозы	2 балла
4.	<i>Если ход расчета верен (формулы приведены), но имеется арифметическая ошибка, например, связанная с неверным переводом величин (Дж, кг и др.), то к сумме баллов применяется коэффициент 0,5.</i>	

ИТОГО

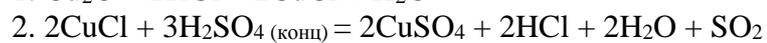
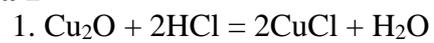
10 баллов

МАКСИМАЛЬНЫЙ БАЛЛ ЗА ВСЕ ЗАДАНИЯ -50 БАЛЛОВ

**РЕШЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА
10-11 КЛАССЫ**

ВАРИАНТ 2

Задача 1



3. $2\text{CuSO}_4 \xrightarrow{\text{прокаливание}} 2\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$
4. $\text{CuO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
5. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3$
6. $4\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{N}_2\text{H}_4 = 2\text{Cu}_2\text{O} + \text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

Возможны и другие варианты оригинальных решений, удовлетворение всех требований условий задания в которых позволяет получить максимальный балл.

Система оценивания

№	Критерии	Баллы
1.	Уравнения реакций 1, 5	по 1 баллу, но не более 2 баллов
2.	Уравнения реакций 2-4, 6	по 2 балла, но не более 8 баллов
ИТОГО		10 баллов

Задача 2

Распишем уравнения реакций:



$$n(\text{NaOH}) = 20 / (23+16+1) = 0,5 \text{ моль}$$

Следовательно, было израсходовано $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,5 * n(\text{NaOH}) = 0,5 * 0,5 = 0,25$ моль.

Начальное количество серной кислоты составило

$$490 * 0,2 = 98 \text{ г}$$

$$n_0(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98/98 = 1 \text{ моль}$$

Обозначим массовую долю карбоната натрия за X.

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 212x/106 = 2x$$

Количество серной кислоты расходуемой на карбонат

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2x$$

$$n(\text{CO}_2) = 2x$$

$$m(\text{CO}_2) = 2x * 44 = 88x$$

Конечная масса раствора

$$m_{\text{р-ра}} = 212 + 490 + 20 - 88x = 722 - 88x$$

$$\square(\text{H}_2\text{SO}_4) = (1 - 0,25 - 2x) * 98 / (722 - 88x) = 0,0888$$

$$x = 0,05$$

Ответ: 0,05 или 5%

Система оценивания

№	Критерии оценивания	Баллы
1.	Уравнения реакции. По 1 баллу за реакцию	2
2.	Расчет общего количества H_2SO_4	2
3.	Составление уравнения	2
4.	Массовая доля Na_2CO_3	4
ИТОГО		10 баллов

Задача 3

A	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\substack{ \\ \text{OMgBr}}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$
B	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$
C	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
D	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHCl} - \text{CH}_3$
E	$\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CHCl} - \text{CH}_3$
F	$\text{CH}_3 - \text{COOH}$

G	CH ₃ – COOK
H	CH ₄
I	CH ≡ CH

Система оценивания

№	Критерий оценивания	Баллы
1.	За каждое расшифрованное вещество 1 балл	10
ИТОГО		10 баллов

Задача 4

$n(\text{CO}_2) = 1$ моль $n(\text{H}_2\text{O}) = 1$ моль

$12 + 2 = 14$ Следовательно, в составе вещества X нет кислорода.

Соотношение C:H = 1:2. Значит это либо циклоалкан, либо алкен. Однако, вещество окисляется перманганатом, следовательно, вещество X – алкен.

Реакция в общем виде:



Возможно 2 исхода реакции окисления: 1) образуется 1 кислота; 2) образуется 2 кислоты. Предположим, в результате реакции окисления образуется 1 кислота.

Следовательно, молярная масса вещества X

$$n(\text{X}) = n(\text{NaOH}) = 16/40 = 0,4 \text{ моль.}$$

$$M(\text{X}) = 14/0,4 = 35 \text{ г/моль}$$

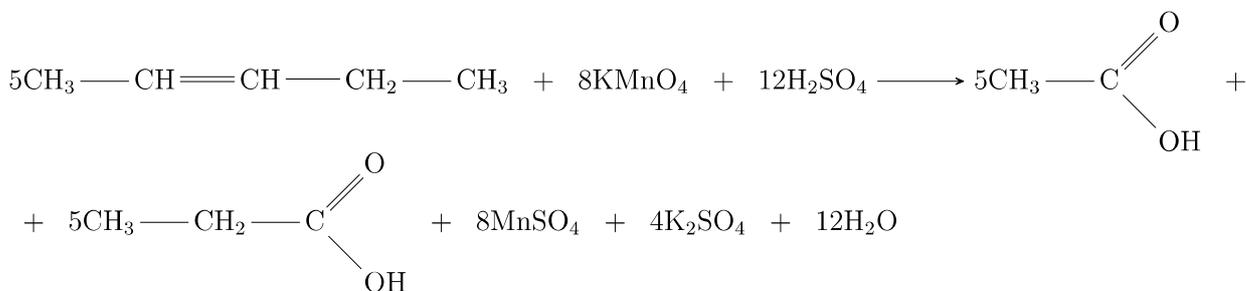
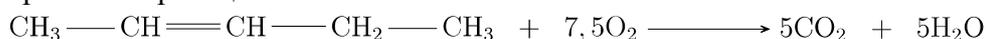
Не существует алкена с такой молярной массой, значит в результате реакции окисления образуется 2 кислоты. Следовательно, $n(\text{X}) = 0,5 * n(\text{NaOH}) = 0,5 * 16/40 = 0,2$ моль

$$M(\text{X}) = 14/0,2 = 70 \text{ г/моль}$$

Все условиям задачи соответствует вещество со структурной формулой:



Уравнения реакций



Система оценивания

№	Критерии оценивания	Баллы
1.	Вывод об образовании 2 кислот	2 балла
2.	Расчет молярной массы вещества X	2 балла
3.	Определение структурной формулы вещества X	2 балла
4.	Уравнения реакций. По 2 балла уравнение с правильными коэффициентами. По 1 баллу за уравнение с неправильными или отсутствующими коэффициентами.	4 балла
ИТОГО		10 баллов

Задача 5

Рассчитаем энергию, необходимую для поднятия на высоту 2 км:

$$E = mgh = 60 \cdot 10 \cdot 2000 = 1200000 \text{ Дж} = 1200 \text{ кДж}$$

Число моль сахарозы, которую необходимо съесть, составляет:

$$n = (1200 \cdot 100) / (25 \cdot 5650) = 0,85 \text{ моль.}$$

Тогда масса сахарозы составляет:

$$m = 0,85 \cdot 342 = 291 \text{ г.}$$

Система оценивания

№	Критерии	Баллы
1.	Расчет энергии на поднятие	4 балла
2.	Расчет числа моль сахарозы	4 балла
3.	Расчет массы сахарозы	2 балла
4.	<i>Если ход расчета верен (формулы приведены), но имеется арифметическая ошибка, например, связанная с неверным переводом величин (Дж, кг и др.), то к сумме баллов применяется коэффициент 0,5.</i>	
ИТОГО		10 баллов